

# China Metallurgy

# 中国冶金

中国金属学会会刊  
中文核心期刊  
中国科技核心期刊  
第五届中国精品科技期刊

美国《化学文摘(CA)》收录期刊  
入选中国科协“产业发展服务项目”  
入选“中国精品科技期刊顶尖学术论文(F5000)”  
入选《科技期刊世界影响力指数(WJCI)报告》

2022 Vol.32 **3**



CISRI  
中国钢研

中国钢研科技集团有限公司  
中联先进钢铁材料技术有限公司

## “研产检造”全产业链高端定制



电子透射电镜



SEM扫描电镜



500kg多功能感应熔炼炉



气保电渣重熔炉



真空自耗重熔炉

- 高性能钢铁材料研发基地;
- 钢铁冶金行业的先进钢铁材料技术研发基地;
- 先进钢铁材料技术及产品促进机构。

### 主营业务:

超纯净材料: 气体总和 $\leq 0.0030\%$ , 非金属夹杂物总和 $\leq 1.0$ 级;  
汽车零配件: 增压器耐高温零配件, 最高耐温 $1050^{\circ}\text{C}$ ;  
医用金属材料: 医用CoCr合金、高强度不锈钢及新材料开发;  
高氮不锈钢: N元素质量分数最高可达 $2\%$ , 优于300系不锈钢;  
科研用钢: 定制成份及工艺, 满足不同研发需求

### 联系方式

总部地址: 钢铁研究总院(北京市海淀区学院南路76号)  
电话: 010-62185693/3092 传真: 010-62183092  
手机: 13901322615 E-mail: xingchangjun@nercast.com  
主页: www.bjzltg.cn 邮编: 100081

厂址: 河北省涿州市开发区火炬南街2号  
电话: 0312-3973383 / 3388  
传真: 0312-3973389/3385  
手机: 15810073646



广告



### 目 次

#### 技术综述

模具钢增材制造及其性能的研究进展 .....	张亮亮, 周 阳, 刘世锋, 杨 鑫, 王 岩	1
Nb 微合金化汽车用 TWIP 钢的研究进展 .....	周景一, 朱立光, 孙立根, 肖鹏程, 王 博, 齐艳飞	9
界面活性元素对低碳钢连铸过程水口结瘤的影响 .....	谢利奎, 王 睿, 闫志杰, 康 燕, 于志强, 李怡宏	17

#### 专题研究

碳包覆不同形貌纳米铁氧化物的还原分析 .....	郝素菊, 高一策, 蒋武锋, 孙天昊, 张玉柱, 薄 荷	27
SCM420 连铸坯热送过程 MnS-AlN 复合相的析出行为 .....	詹欣林, 成国光, 申文君, 李 尧, 刘俊江, 郑宏光	34
6061Al/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 金属基复合材料组织和性能 .....	毛建辉, 张玉贤, 魏小华, 刘文军	43
16 mm 极限厚度规格 700L 汽车大梁钢低温冲击韧性优化 .....	季德静, 杨维宇, 崔 博	49
CA-MIG 热源处理下钛/铝异质合金界面显微组织特性 .....	王建宏, 魏守征, 饶文姬, 李志勇, 张英乔	55

#### 生产技术

大喷煤条件下鞍钢高炉喷吹煤粉的炉内利用率 .....	曾 宇, 姜 喆, 张建良, 张 楠, 滕海鹏, 王广伟	61
2 680 m <sup>3</sup> 高炉使用非主流块矿的稳产降本实践 .....	邸 航, 杜 屏, 王永红, 张国良	68
高炉炭砖侵蚀机理分析 .....	崔园园, 杨 彬, 钟 凯, 邵俊宁	73
基于数值模拟的镍基高温合金电渣重熔工艺优化 .....	王建武, 王 宁, 杨树峰	80
GOR 冶炼 321 不锈钢的工业试验 .....	庄清云	87
板坯连铸过程凝固传热数值计算与工艺优化 .....	吴晨辉, 李 阳, 谢 鑫, 吴国荣, 曾建华	92
架空导线用特强预应力钢芯制备与性能表征 .....	祝志祥, 陈保安, 党 朋, 杨长龙, 郑 洋, 多俊龙	99

#### 节能环保

钢渣-矿渣-钡渣基胶凝材料水化过程强化 .....	张玉婷, 郑 琪, 潘仕文, 韩永辉, 赵风清	106
冷却速率对 KR 脱硫渣中硫析出行为的影响 .....	蒋佳君, 李建立, 朱仁林, 余 岳, 朱航宇	112

#### 装备技术

烧结热风循环罩数值模拟与结构优化 .....	陈思墨, 周浩宇, 朱蓉甲, 李 谦, 刘 前, 王业峰	119
------------------------	------------------------------	-----

#### 冶金科技英才

吴国荣 .....	(125)
邓想涛 .....	(126)

#### 冶金科学技术奖

环境友好型搪瓷用钢关键技术研究及应用 .....	(127)
秘铁高纯铁精矿选矿技术及伴生铜铅锌综合利用 .....	(128)

#### 征稿及征订启事

.....	(42)(105)(118)
-------	----------------

## CONTENTS

**Summarization of Technology**

- Research progress in additive manufacturing and properties of die steel  
 ..... ZHANG Liang-liang, ZHOU Yang, LIU Shi-feng, YANG Xin, WANG Yan 1
- Research progress of Nb microalloyed TWIP steel for automobile  
 ..... ZHOU Jing-yi, ZHU Li-guang, SUN Li-gen, XIAO Peng-cheng, WANG Bo, QI Yan-fei 9
- Effect of interface active elements on nozzle clogging in low-carbon steel continuous casting process  
 ..... XIE Li-kui, WANG Rui, YAN Zhi-jie, KANG Yan, YU Zhi-qiang, LI Yi-hong 17

**Monographic Study**

- Reduction analysis of carbon-coated nanometer iron oxides with different morphologies  
 ..... HAO Su-ju, GAO Yi-ce, JIANG Wu-feng, SUN Tian-hao, ZHANG Yu-zhu, BO He 27
- Precipitation behavior of MnS-AlN composite phase during hot charging of SCM420 continuous casting slab  
 ..... ZHAN Xin-lin, CHENG Guo-guang, SHEN Wen-jun, LI Yao, LIU Jun-jiang, ZHENG Hong-guang 34
- Microstructure and properties of 6061Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> metal matrix composite materials  
 ..... MAO Jian-hui, ZHANG Yu-xian, WEI Xiao-hua, LIU Wen-jun 43
- Optimization on low temperature impact toughness of 700L automobile beam steel with 16 mm ultimate thickness specification  
 ..... JI De-jing, YANG Wei-yu, CUI Bo 49
- Microstructure characteristics of Ti/Al interface using CA-MIG heating processing  
 ..... WANG Jian-hong, WEI Shou-zheng, RAO Wen-ji, LI Zhi-yong, ZHANG Ying-qiao 55

**Production Technology**

- Utilization rate of coal injection for blast furnace in Ansteel under the large injection condition  
 ..... ZENG Yu, JIANG Zhe, ZHANG Jian-liang, ZHANG Nan, TENG Hai-peng, WANG Guang-wei 61
- Practice of yield stability and cost reduction in 2 680 m<sup>3</sup> blast furnace with non-mainstream ores  
 ..... DI Hang, DU Ping, WANG Yong-hong, ZHANG Guo-liang 68
- Analysis of erosion mechanism for carbon bricks in blast furnace  
 ..... CUI Yuan-yuan, YANG Bin, ZHONG Kai, SHAO Jun-ning 73
- Optimization of electroslag remelting process of Ni-based superalloys based on numerical simulation  
 ..... WANG Jian-wu, WANG Ning, YANG Shu-feng 80
- Industrial test for GOR smelting 321 stainless steel ..... ZHUANG Qing-yun 87
- Numerical calculation on solidification heat transfer process and optimization of slab continuous casting process  
 ..... WU Chen-hui, LI Yang, XIE Xin, WU Guo-rong, ZENG Jian-hua 92
- Preparation and performance characterization of ultra high strength prestressed steel core for overhead conductor  
 ..... ZHU Zhi-xiang, CHEN Bao-an, DANG Peng, YANG Chang-long, ZHENG Yang, DUO Jun-long 99

**Energy Saving and Environmental Protection**

- Strengthening the hydration process of steel slag/granulated blast furnace slag/barium slag cementitious materials  
 ..... ZHANG Yu-ting, ZHENG Qi, PAN Shi-wen, HAN Yong-hui, ZHAO Feng-qing 106
- Effect of cooling rate on precipitation behavior of sulfur in KR desulfurization slag  
 ..... JIANG Jia-jun, LI Jian-li, ZHU Ren-lin, YU Yue, ZHU Hang-yu 112

**Equipment Technology**

- Numerical simulation and structure optimization of sintering hot air circulating hood  
 ..... CHEN Si-mo, ZHOU Hao-yu, ZHU Rong-jia, LI Qian, LIU Qian, WANG Ye-feng 119

**Metallurgy Talent**

- WU Guo-rong ..... (125)
- DENG Xiang-tao ..... (126)

**Metallurgical Science and Technology Award**

- ..... (127)(128)

**Contribution Wanted and Subscription Announcement**

- ..... (42)(105)(118)